УДК 621.31/32.334.014.3

МОДЕЛЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ФИНАНСОВОГО ПОТОКОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

М.В. Волков, В.В. Литвак, Г.З. Маркман

Томский политехнический университет
E-mail: rcr@tpu.ru

Предлагается новая модель энергофинансовых потоков компании, на основе которой возможно получение балансов предприятия, сведений об отношениях с отдельными объектами, текущей и средней себестоимости производства и транспорта электроэнергии и тепла, исследование режимов работы предприятия.

Для совместного представления всей совокупности энергетических, финансовых, материальных и других взаимосвязей между поставщиками и потребителями энергетических ресурсов возможно построение модели, где эти взаимосвязи представлены в виде потоков, моделируемых сетевыми графами [1].

Потоки электрической энергии и тепла, газа и нефтепродуктов, перевозки топлива направляются от источника к потребителю. Их можно уподобить речным потокам, стремящимся к океану, благодаря рельефу территории. Своеобразный рельеф формируют и потоки энергоресурсов, финансов, материалов и т.п. Они имеют многолетнюю динамическую структуру устойчивого делового оборота. Энергетические потоки складываются в энергетический баланс, который остается основой для многих инфраструктурных решений связанных с проектированием развития, планированием и оперативным управлением территориальной экономикой. Многие интегральные показатели производ-

ственно-хозяйственной деятельности определяются топливно-энергетическим обеспечением.

Энергетический баланс в силу строгости его физической природы принципиально может быть построен для любого сколь угодно короткого промежутка времени и для любого сколь угодно малого объекта.

Финансовые же потоки, инцидентные потокам энергетическим и выражающие денежную компенсацию покупаемых и продаваемых энергоресурсов, формируются по иному. Для коротких промежутков времени и для «малых» объектов финансовый баланс построить весьма сложно. Некоторые энергетические потоки не имеют ответного финансового потока, а некоторые финансовые вызваны не энергетическими потоками, а условиями их осуществления. Финансовые потоки сильно неравномерны во времени, а по малым объектам финансовые потоки вообще не имеют учета. Общепринятое сегодня деление затрат на условно-переменные (в энергетике – топливо, энергия, вода и т.п.) и условно-постоянные (амортизация, зарплата, налоги и т.п.) по существу не изменяют временную неравномерность. Поэтому обычно предполагаемое взаимное соответствие рельефа растекания энергетических и финансовых потоков в действительности не имеет места.

На рис. 1 показана условная схема растекания энергетических и финансовых потоков энергетической компании. Здесь обозначено:

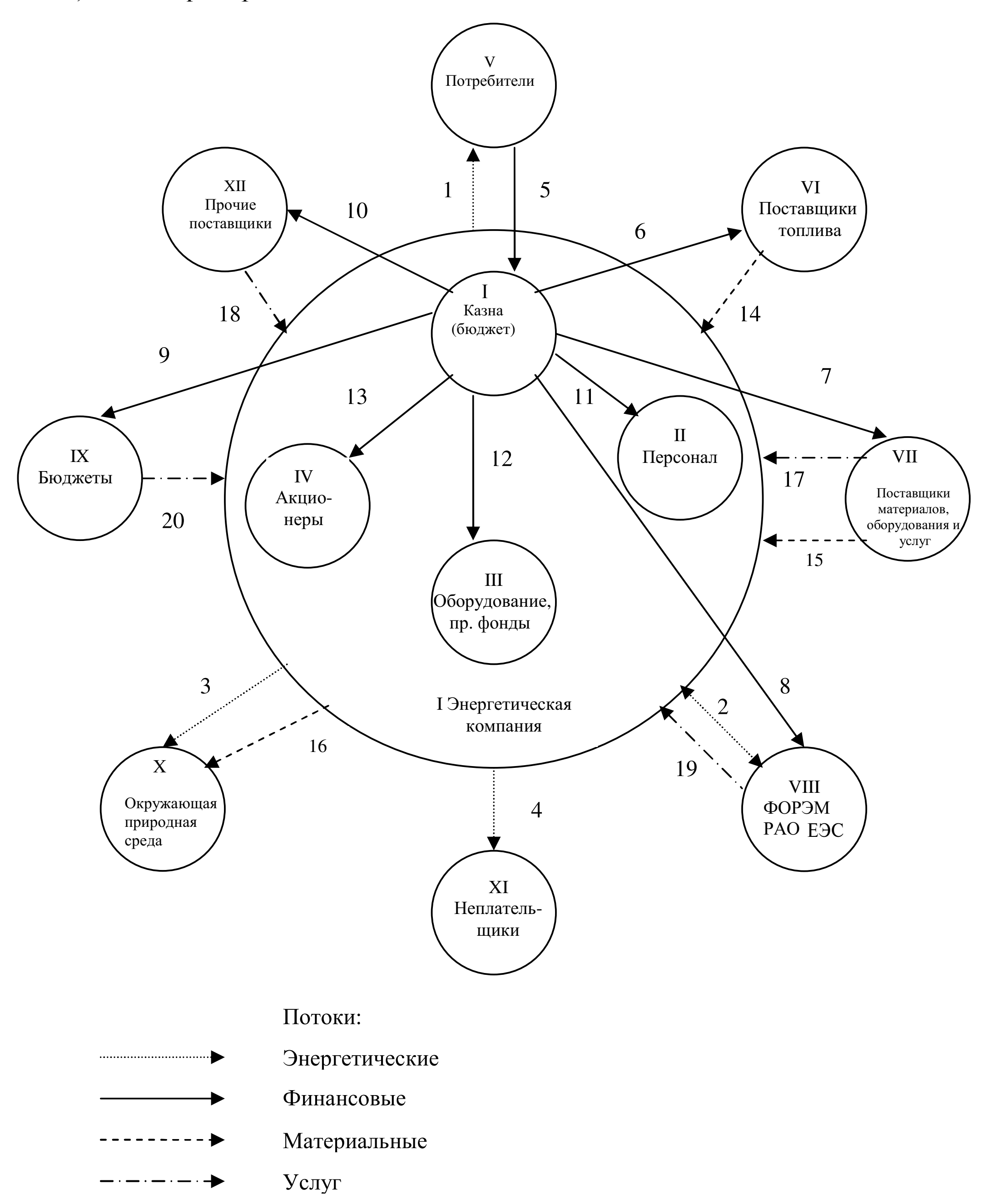


Рис. 1. *Схема основных энергетических, финансовых, материальных потоков и потоков услуг*

I. Энергетическая компания. II. Персонал, наемные работники компании. III. Оборудование, основные и оборотные производственные фонды компании. IV. Акционеры. V. Потребители электрической, тепловой энергии. VI. Поставщики топлива. VII. Поставщики материалов, запчастей. VIII. Федеральный оптовый рынок электроэнергии (ФОРЭМ), РАО ЕЭС. IX. Бюджеты Российской Федерации, региона, муниципального образования X. Окружающая природная среда. XI. Неплательщики. XII. Прочие поставщики (платежи за предельно-допустимые выбросы, подготовка кадров, амортизация нематериальных активов, НИОКР и др.)

Энергетические потоки:

1. Поставка электрической и тепловой энергии потребителям.
2. Поставка электрической энергии на ФОРЭМ и получение энергии с ФОРЭМ.
3. Нормативные потери электроэнергии и/или тепла в сети.
4. Неплатежи, хищения энергии, недоучет энергии, сверхнормативные потери электроэнергии и тепла в сетях.

Финансовые потоки:

5. Платежи за поставки электроэнергии и тепла.
6. Платежи за поставку топлива.
7. Платежи за поставку материалов, запчастей, оборудования и услуг.
8. Платежи за услуги по организации функционирования и развитию ЕЭС России и прочие услуги на оптовом рынке электроэнергии.
9. Платежи в бюджеты Российской Федерации, региона, муниципальных образований.
10. Платежи за прочие услуги.
11. Заработная плата персонала компании.
12. Амортизационные отчисления, затраты на эксплуатацию, включая нормативные потери энергии в сетях.
13. Дивиденды.

Материальные потоки:

14. Поставки топлива.
15. Поставки материалов, запчастей, оборудования.
16. Выбросы.

Потоки услуг:

17. Поставки услуг (ремонт и др.).
18. Прочие услуги.
19. Услуги по организации функционирования и развитию ЕЭС России и услуги на ФОРЭМ.
20. Государственные услуги.

Схема энергофинансовых потоков представляет собой граф, ветвями которого являются взаимосвязи (потоки ресурсов) компании с объектами (вершинами графа). Аналитическим образом такой схемы служит матрица инциденций. Элементы этой матрицы строятся следующим образом. В ее столбцах помещают сигналы о наличии и знаке потоков энергетических, финансовых, материальных или услуговых ресурсов. В строках матрицы перечисляются объекты, имеющие связи с компанией. На пересечении соответствующих строки и столбца указывают 1 или 0 в зависимости от наличия или отсутствия потока. Направление потока формирует его знак: «плюс», если поток направлен в сторону компании, и «минус», если он направлен в обратную сторону. Образец матрицы представлен в табл. 1.

Представленная матрица, содержащая информацию об инциденциях соответствующих потоков, может служить источником более важных сведений. Так, выделив столбец «электроэнергия» и заменив ненулевые элементы реальными объемами отпуска, получают баланс отпуска электроэнергии компании. Его легко разделить по уровням номинального напряжения – высокого, среднего и низкого в зависимости от уровня напряжения пункта присоединения потребителя к сетям компании. Учет потерь в сетях и расходов на собственные нужды позволяет вычислить выработку электроэнергии и построить полный баланс электроэнергии.

Выделение топливных элементов матрицы дает возможность построения топливного баланса, а финансовых элементов – финансовый баланс.

Таблица 1. *Матрица инциденций энергетических, финансовых, материальных потоков компании*

Контрагенты	Потоки ресурсов																	
	Энергетические		Финансовые								Материалы				Услуги			
	Электро-энергия	Тепло	Платеж	Платежи ФОРЭМ	Налоги	Зарплата	Аморти-зация	Обслу-живание	Дивиден-ды		Запчасти	Оборудо-вание	Топливо		Гос. услу-ги	Услуги ФОРЭМ	Ремонт	......
Объекты	Потребитель 1	−1		+1														
	Потребитель 2	−1	−1	+1														
	- - - -																	
	ФОРЭМ	±1			−1												+1	
	Поставщики топлива													+1				
	Бюджет РФ					−1										+1		
	Бюджет региона					−1										+1		
	- - - -																	
	Персонал						−1											
	Акционеры									−1								
	- - - -																	

На основе строковых элементов матрицы получают сведения об отношениях с отдельными объектами – потребителями, бюджетами, ФОРЭМ и др.

Бюджет компании (казна) распределяет полученную от продажи электрической и тепловой энергии выручку по планируемым и отчетным статьям расходов:

– затраты на сырье, основные и вспомогательные материалы;
– оплата работ и услуг производственного характера;
– оплата топлива на технологические цели при производстве электрической и тепловой энергии для тепловых электростанций;
– затраты на создание нормативных запасов топлива;
– затраты на топливо и иные технологические цели,
– покупная энергия всех видов;
– расходы на оплату труда персонала;
– отчисления на социальные нужды;
– амортизационные отчисления;
– плата за услуги по организации функционирования и развитию ЕЭС России;
– отчисления в ремонтный фонд;
– непроизводственные расходы;
– другие расходы, включая расходы на НИОКР.

Отношения с бюджетами всех уровней региональной энергетической компании строятся исходя из принципа приоритета платежей по заработной плате и налогам по отношению ко всем остальным платежам. Компания уплачивает налоги:

– на прибыль;
– на добавленную стоимость;
– с физических лиц (подоходный налог);
– за землю;
– на добычу полезных ископаемых и др.

Бюджетные платежи компании являются компенсацией за государственные услуги, под которыми понимается осуществление услуг, имеющих исключительную общественную значимость и оказываемых на установленных законодательством условиях.

Таким образом, модель энергетических и финансовых потоков основанная на формировании матрицы инциденций, позволяет вычислять целый ряд текущих и интегральных показателей, среди которых:

– средняя себестоимость производства и транспорта электроэнергии, тепла;
– удельные расходы топлива;
– значение топливной составляющей в себестоимости энергии;
– объем платежей поставщикам, текущие платежи по налогам в бюджеты всех уровней;
– уровень средней зарплаты персонала;
– значение расходов на собственные нужды, потери и т.п.

В качестве примера на рис. 2 приведена вычисленная по этой схеме структура себестоимости отпускаемой энергии по энергоснабжающей организации:

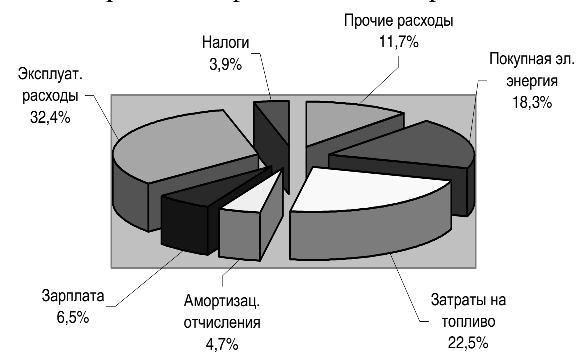


Рис. 2. *Структура себестоимости энергии*

Другим примером использования построенной модели энергофинансовых потоков может служить исследование целесообразности вывода предприятия (ОАО «П») на Федеральный оптовый рынок электроэнергии и мощности в качестве его субъекта. Выход на оптовый рынок электроэнергии сулит предприятию существенное снижение платежей, но возникают дополнительные расходы в виде платежей за услуги по передаче электрической энергии по сетям АО-энерго [2]. Действующие тарифы на момент расчета составляют величины, представленные в табл. 2.

Действующий суммарный годовой объем платежей по предприятию составляют 186469,5 тыс. р. без учета НДС.

Анализ должен показать возможные изменения финансовых потоков до и после вывода ОАО «П» на оптовый рынок. Схемы энергофинансовых потокораспределений для этих двух случаев представлены соответственно на рис. 3 и 4.

Таблица 2. *Тарифы на электроэнергию*

Тарифы	Средний тариф	Двуставочный тариф	
		По мощности	По энергии
	руб./1000 кВт·ч	руб/кВт	руб./1000 кВт·ч
ФОРЭМ	134,93	–	–
АО-энерго	–	47,5	496,2
За услуги РАО ЕЭС по организации функционирования и развития ЕЭС	29,95	–	–

При проведении анализа принимается в качестве допущений:

– режимы работы энергоснабжающих организаций принимаются неизменными;
– объем потребления электроэнергии предприятия не меняется, но выработка электроэнергии на электростанциях АО-энерго, определяемая, в основном, отпуском тепловой энергии, остается на прежнем уровне;
– заработная плата, налоги и сборы с фонда оплаты труда, прочие налоги (земельный, налог на имущество, местные налоги) принимаются неизменными;

– прибыль АО-энерго не зависит от объема реализации электроэнергии предприятию;
– прибыль РАО ЕЭС остается неизменной, она увеличивается за счет увеличения объема реализации электроэнергии предприятию, но снижается из-за снижения поступлений от АО-энерго.

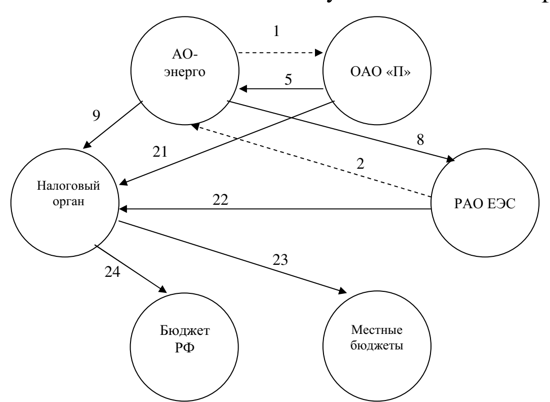


Рис. 3. *Действующая схема энергетических и финансовых потоков. Обозначения: 1, 2, 5, 8, 9 – то же, рис 1; 21 – платежи по налогам (НДС, налог на прибыль, дорожный фонд, налоги и сборы с фонда оплаты труда, прочие налоги); 22 – платежи по налогам РАО ЕЭС; 23, 24 – разделение налогов в соответствии с действующим законодательством между бюджетами всех уровней; Налоговый орган – отделение Федеральной налоговой службы*

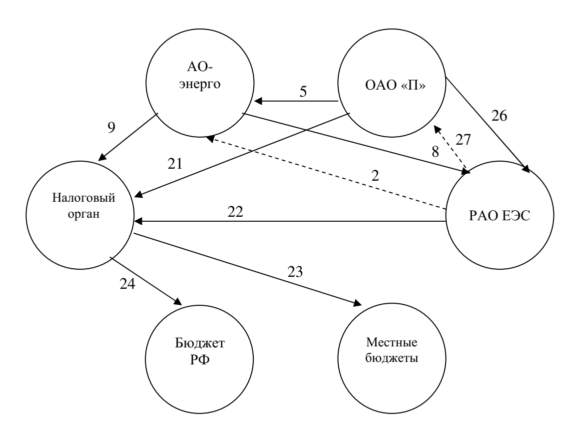


Рис. 4. *Схема энергофинансового потокораспределения после вывода ОАО «П» на оптовый рынок. Обозначения: 25 – платежи за услуги по передаче электроэнергии по сетям АО-энерго; 26 – платежи за электроэнергию и услуги РАО ЕЭС; 27 – поставка электроэнергии с ФОРЭМ*

Остальные финансовые и энергетические потоки в той или иной мере претерпевают изменения по направлениям и по величине.

При проведении расчетов использованы нормативные документы [3].

Расчеты выполнены при следующих вариантах условий.

Вариант 1. Расчет себестоимости электрической энергии и услуг по ее передаче при существующей схеме взаимозачетов (базовый).

Вариант 2. Расчет себестоимости электроэнергии и услуг по ее передаче при выводе ОАО «П» на ФОРЭМ и оплате им услуг по передаче электрической энергии АО-энерго по усредненному тарифу для электрических сетей всех уровней напряжения.

Вариант 3. Аналогично варианту 2, но при оплате услуг АО-энерго по тарифу, рассчитанному для электрических сетей высокого напряжения.

При проведении расчетов расход топлива АО-энерго принят одинаковым во всех вариантах. Затраты на его покупку составляют 137,8 млн р. Затраты на содержание электростанций и сетей АО-энерго не меняется от варианта к варианту и соответственно равны: 140 и 301 млн р.

Расчет себестоимости электроэнергии и услуг по ее передаче по сетям АО-энерго, изменений стоимости электроэнергии, приобретаемой предприятием ОАО «П» при выходе на оптовый рынок представлен в табл. 3.

Таблица 3. *Расчет себестоимости электроэнергии*

	Показатели	Ед. изм.	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	Затраты АО-энерго				
1.1	Покупная электроэнергия	млн р.	595,5	525,9	525,9
1.2	Полезный отпуск	млн кВт·ч	4385,1	3950,4	3950,4
1.3	Затраты АО-энерго	млн р.	1505,5	1381,7	1403,9
1.4	Себестоимость электроэнергии	руб./кВт·ч	0,343	0,350	0,355
1.5	Средняя себестоимость передачи ЭЭ	руб./кВт·ч	0,12	0,12	–
1.6	Себестоимость передачи ЭЭ на высоком напряжении	руб./кВт·ч	0,069	–	0,069
2	Затраты предприятия				
2.1	Плата в АО-энерго за мощность	млн р.	31,3	–	–
2.2	Плата в АО-энерго за электроэнергию	млн р.	155,1	–	–
2.3	Плата ФОРЭМ за электроэнергию	млн р.	–	60,8	60,8
2.4	Плата РАО ЕЭС за услуги	млн р.	–	13,01	13,01
2.5	Плата АО-энерго за услуги по передаче	млн р.	–	52,16	29,99
2.6	Всего	млн р.	186,5	126,0	103,8
3	Себестоимость электроэнергии	руб./кВт·ч	0,3569	–	–
4	Себестоимость мощности	руб./кВт·ч	43,37	–	–
5	Средний тариф	руб./кВт·ч	0,429	0,2898	0,2388
6	Экономия (снижение) расходов предприятия	млн р.	–	60,5	82,7
7	Выручка РАО ЕЭС				
7.1	Платежи от АО-энерго	млн р.	597,5	525,9	525,9
7.2	Платежи ОАО «П»	млн р.		73,79	73,79
7.3	Всего	млн р.	597,5	599,7	599,7
7.4	Прирост выручки	млн р.		2,21	2,21
8	Платежи по налогам				
8.1	Изменение платежей НДС предприятия	млн р.	–	12.1	16,5
8.2	Изменение платежей по налогам на прибыль предприятия	млн р.	–	21.2	28,9

Увеличение платежей НДС, уплачиваемых предприятием, сопровождается уменьшением платежей НДС за покупную электроэнергию и сохранением на прежнем уровне платежей НДС за реализованную продукцию и платежей НДС другим поставщикам. Объемы платежей НДС АО-энерго принимаются неизменными, так как во всех вариантах одновременное уменьшение платежей НДС за энергию отпущенную предприятию сопровождается уменьшением платежей НДС за услуги РАО ЕЭС.

Налоги на прибыль АО-энерго и РАО ЕЭС неизменны, так как государственное регулирование тарифов на продукцию естественных монополий предусматривает нормирование прибыли, включаемой в тариф.

Изменение налога на прибыль предприятия определяется суммой снижения стоимости покупной энергии.

Таким образом, уменьшение платежей предприятия за электрическую энергию при сохранении прочих статей его расходов и доходов снижает себестоимость продукции и увеличивает прибыль. Доходы бюджетов всех уровней увеличиваются за счет увеличения платежей по налогам за прибыль и НДС. Экономическое положение АО-энерго и РАО ЕЭС остается практически неизменным и не зависит от построения системы расчетов между предприятием, АО-энерго и РАО ЕЭС. Последствия вывода на ФОРЭМ предприятия ОАО «П» для других участников рынка энергии, не включенных в рассматриваемую схему, в данном примере не определены.

Выводы

Совместная пространственно-временная визуализация энергетических и финансовых потоков энергетической компании свидетельствует о структурном детерминизме наблюдаемых процессов, что обеспечивает применение универсальных механизмов при выработке оперативных и стратегических решений. Универсальность механизмов анализа позволяет решать многие задачи управления.

Так при переходе компании с регионального на Федеральный оптовый рынок электроэнергии существенно изменяются величины и направления финансовых потоков при неизменности энергетических, что создает определенные конкурентные преимущества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литвак В.В., Маркман Г.З., Яворский М.И. Энергофинансовый баланс предприятия // Промышленная энергетика. – 2004. – № 5. – С. 5–6.
2. Борисов Е.И., Лысков И.М., Александров Д.Ю., Борисова Е.Е. Система бюджетирования РАО «ЕЭС России»: проблемы и основные направления их решения // Экономика и финансы электроэнергетики. – 2003. – № 9. – С. 159–162.
3. Методические указания по расчету регулируемых тарифов и цен на электрическую (тепловую) энергию на розничном (потребительском) рынке. Утв. Постановлением ФЭК 31.07.2002 № 49-Э/8 // Экономика и финансы электроэнергетики. – 2002. – № 11.